



THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

GUEHENNEC
 Victoria

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☐0 ☒1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☒5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

Q.1 Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +102/1/xx+...+102/5/xx+.

Q.2 Un mot est :

☐ un ensemble ☐ un ensemble fini ☒ une suite finie ☐ un ensemble ordonné

Q.3 Si L est un langage récursivement énumérable alors L est un langage récursif.

☒ vrai ☒ faux

Q.4 Que vaut $\{\varepsilon, a, b\} \cdot \{\varepsilon, a, b\}$?

☐ $\{a, b, aa, ab, ba, bb\}$ ☒ $\{\varepsilon, a, b, aa, ab, ba, bb\}$ ☐ $\{aa, ab, bb\}$ ☐ $\{aa, bb\}$
☐ $\{aa, ab, ba, bb\}$

Q.5 Que vaut $\text{Pref}(\{ab, c\})$:

☐ \emptyset ☐ $\{a, b, c\}$ ☒ $\{ab, a, c, \varepsilon\}$ ☐ $\{b, c, \varepsilon\}$ ☐ $\{b, \varepsilon\}$

Q.6 Que vaut $\text{Fact}(\{a\}\{b\}^*)$ (l'ensemble des facteurs)

☐ $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$ ☐ $\{a\}\{b\}^*\{a\}$ ☒ $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$ ☐ $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$
☐ $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$

Q.7 Pour toute expression rationnelle e , on a $\varepsilon e \equiv e \varepsilon \equiv e$.

☒ vrai ☐ faux

Q.8 Pour toutes expressions rationnelles e, f , on a $(e + f)^* \equiv (e^* + f)^*$.

☒ vrai ☐ faux

Q.9 L'expression Perl $'[-+]?[0-9]+, [0-9]^*'$ n'engendre pas :

☒ $'42'$ ☐ $'42, 4'$ ☐ $'42, 42'$ ☐ $'42, '$

Q.10 Soit Σ un alphabet. Pour tout $A, L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$, on a $A \cdot L_1 = A \cdot L_2 \implies L_1 = L_2$.

☐ vrai ☒ faux

Q.11 Ces deux expressions rationnelles :

$(a^* + b)^* + c((ab)^*(bc))^*(ab)^*$ $c(ab + bc)^* + (a + b)^*$



0/2

- ☐ sont identiques ☒ sont équivalentes ☐ dénotent des langages différents
☐ ne sont pas équivalentes

Q.12 Combien d'états compte l'automate de Thompson d'une expression rationnelle composée de n opérations autres que la concaténation :

2/2

- ☐ $2^{2^{2^{\dots}}}$
 n fois ☐ $\frac{n}{2}$ ☐ 2^n ☐ n ☒ $2n$ ☐ n^2

Q.13 Combien d'états a l'automate de Thompson de $(p + l + a + f)^* \cdot (p + l + o + u + f)^*$.

0/2

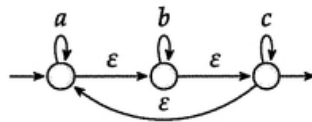
- ☐ 42 ☐ 44 ☐ Thompson ne s'applique pas ici. ☐ 51 ☒ 36 ☐ 44,5

Q.14 Combien d'états a l'automate de Thompson auquel je pense ?

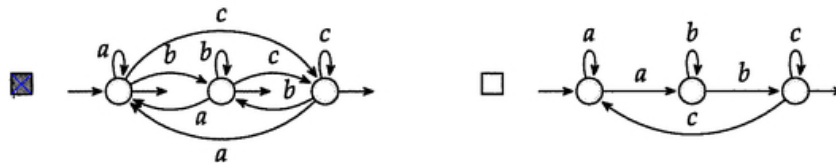
2/2

- ☒ 4 ☐ 9 ☐ 1 ☐ 7

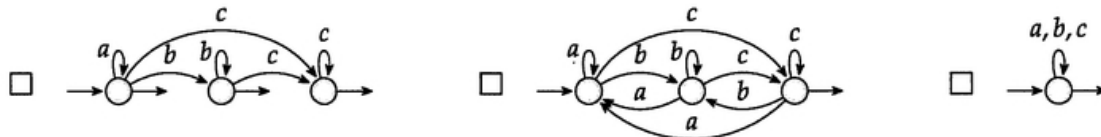
Q.15



Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

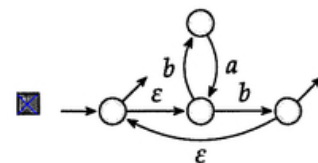
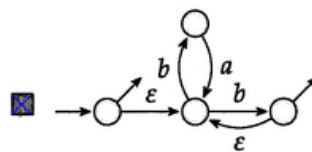
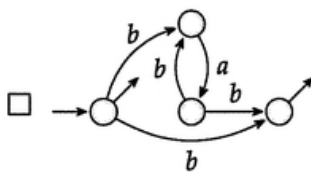


2/2



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage $\{a^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$ est

2/2

- ☐ fini ☒ rationnel ☐ vide ☐ non reconnaissable par automate

Q.18 Un langage quelconque

- ☒ est toujours inclus (\subseteq) dans un langage rationnel
☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire
☐ n'est pas nécessairement dénombrable

2/2

Q.19 Si $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$, alors L est rationnel si :

2/2

- ☐ L_1 est rationnel ☐ L_2 est rationnel ☒ L_1, L_2 sont rationnels et $L_2 \subseteq L_1$
☐ L_1, L_2 sont rationnels

Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur $\Sigma = \{a, b, c, d\}$ dont la n -ième lettre avant la fin est un a (i.e., $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$) :



2/2

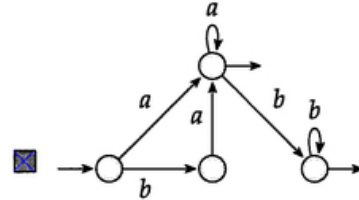
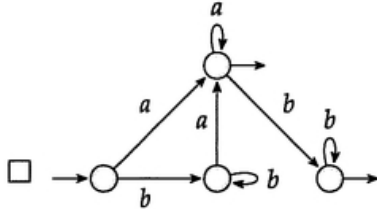
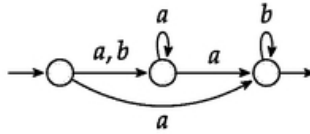
☐ $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$

☒ 2^n

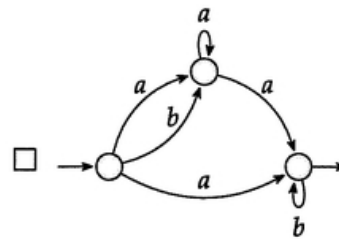
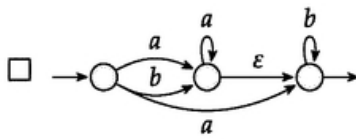
☐ 4^n

☐ Il n'existe pas.

Q.21 Déterminiser cet automate.



2/2



Q.22 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

☒ Différence

☒ Intersection

☒ Différence symétrique

☒ Union

☒ Complémentaire

☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

☒ Sous-mot

☒ Transpose

☒ Pref

☒ Suff

☒ Fact

☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.
Q.24 Soit Rec l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et Rat l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

☐ $Rec \not\subseteq Rat$

☒ $Rec = Rat$

☐ $Rec \subseteq Rat$

☐ $Rec \supseteq Rat$

Q.25 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

2/2

☐ rarement

☐ souvent

☐ jamais

☒ oui, toujours

Q.26 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

2/2

☐ a des transitions spontanées

☐ est déterministe

☒ accepte le mot vide

☐ accepte un langage infini
Q.27 Si L_1, L_2 sont rationnels, alors :

2/2

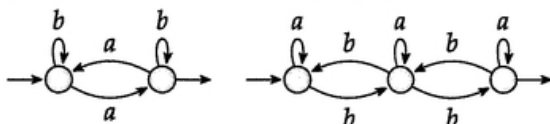
☐ $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$

☒ $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$ aussi

☐ $L_1 \subseteq L_2$ ou $L_2 \subseteq L_1$

☐ $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$ aussi

Q.28 Quel mot reconnaît le produit de ces automates?



☒ $(bab)^{333}$

☐ $(bab)^{22}$

☐ $(bab)^{4444}$

☐ $(bab)^{666666}$

Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage $\{a, b\}^+$?

2/2



-1/2

- ☐ Il en existe plusieurs! ☒ 2 ☒ 1 ☐ 3

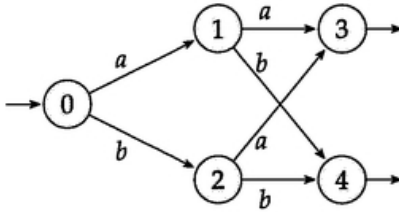
Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$?

-1/2

- ☐ 26 ☐ 52 ☒ 1 ☐ Il en existe plusieurs! ☒ 2

Q.31 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2



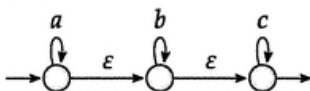
- ☒ 3 avec 4
☐ 2 avec 4
☐ 1 avec 3
☐ 0 avec 1 et avec 2
☒ 1 avec 2
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.32 Considérons \mathcal{P} l'ensemble des *palindromes* (mot u égal à son transposé/image miroir u^R) de longueur paire sur Σ , i.e., $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$.

-1/2

- ☐ Il existe un ε -NFA qui reconnaisse \mathcal{P} ☒ Il existe un DFA qui reconnaisse \mathcal{P}
☒ \mathcal{P} ne vérifie pas le lemme de pompage ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse \mathcal{P}

Q.33



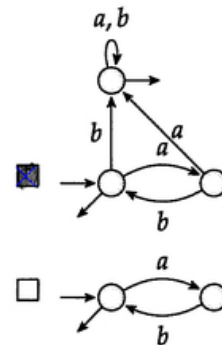
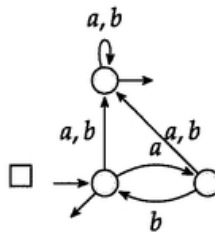
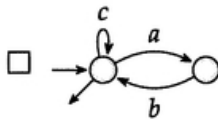
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

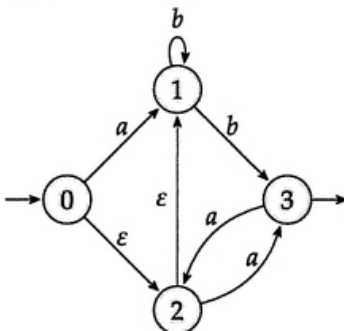
- ☒ $a^*b^*c^*$ ☐ $a^* + b^* + c^*$ ☐ $(a + b + c)^*$ ☐ $(abc)^*$

Q.34 Sur $\{a, b\}$, quel est le complémentaire de $\rightarrow \text{state} \xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{b} \text{state} \rightarrow$?

2/2



Q.35



-1/2

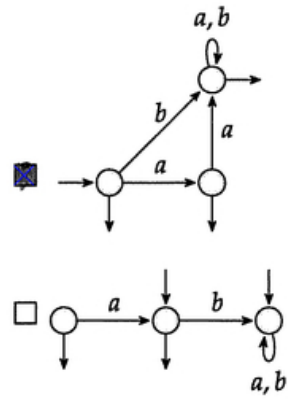
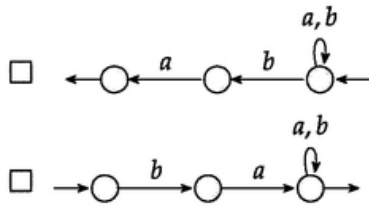
Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

- ☐ $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$
☐ $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$
☐ $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$
☒ $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$
☒ $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$

Q.36 Sur $\{a, b\}$, quel automate reconnaît le complémentaire du langage de $\rightarrow \text{state} \xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{b} \text{state} \xrightarrow{a, b} \text{state} \rightarrow$?

+102/5/14+

2/2



Fin de l'épreuve.

21



+102/6/13+